



FURNITURE AND LANGUAGE  
INNOVATIVE INTEGRATED LEARNING  
FOR SECTOR ATTRACTIVENESS  
AND MOBILITY ENHANCEMENT

Módulo 5

# Producción automática y Software

# FLAME

FURNITURE AND LANGUAGE  
INNOVATIVE INTEGRATED LEARNING  
FOR SECTOR ATTRACTIVENESS  
AND MOBILITY ENHANCEMENT

# www.erasmusflame.com

Autores:



OGÓLNOPOLSKA  
IZBA  
GOSPODARCZA  
PRODUCENTÓW  
MEBLI

CENFIM  
Home & Contract  
furnishings



nt net translations

WARSAW UNIVERSITY OF LIFE SCIENCES  
SGGW

Mendel  
University  
in Brno

amuebla cooperación  
empresarial



El presente trabajo, producido por el Consorcio FLAME, está licenciado bajo una Licencia Internacional Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinDerivados 4.0.



Cofinanciado por el  
programa Erasmus+  
de la Unión Europea

Este proyecto (2018-1-PL01-KA202-050703 ) ha sido financiado con el apoyo de la Comisión Europea. El apoyo de la Comisión Europea para la producción de esta publicación no constituye una aprobación del contenido, el cual refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en la misma.

# Módulo 5

# Producción automática y

# Software

## OBJETIVOS DEL MÓDULO

Este módulo describe la gestión de la producción basada en la tecnología de la información (TI). Describe los principales sistemas que son importantes en la producción de muebles incluyendo CAD - Diseño Asistido por Computadora, CAM - Manufactura Asistida por Computadora, y CAE - Ingeniería Asistida por Computadora.

## RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

### **Conocimientos**

construcción de muebles  
técnicas de unión  
técnicas de montaje y ensamblaje  
la construcción de la tapicería

### **Habilidades**

producir piezas de mobiliario  
seleccionar y montar los accesorios  
combinar partes de los muebles a un mueble completo  
combinar diferentes muebles a un sistema  
coser las cubiertas  
cortar los materiales a medida

## PLAN DE APRENDIZAJE

Unidad 5.1 \Información sobre la tecnología IT/ICT - pág. 4

Unidad 5.2 \Hardware - pág. 11

Unidad 5.3 \Software - pág. 20

Unidad 5.4 \Procesos automatizados - pág. 25

Unidad 5.5 \Robótica - pág. 33

## PERFILES ESCO

7523 Operadores y montadores de máquinas para trabajar la madera

8172 Operadores de plantas de procesamiento de madera

1321s Director de producción industrial

9329 Trabajadores de fábrica - Trabajadores de fabricación no clasificados en otra parte



## Unidad 5.1

# Información sobre Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs)

ENFOQUE PEDAGÓGICO			CONTENIDO	
 Libro del curso	 Lecturas adicionales	 Enlaces externos		 Ejercicios y juegos
EVALUACIÓN	DURACIÓN	ECVET		
 Test (al final del módulo)	<b>1</b> HORA	<b>0,04</b> Créditos / 0,2 total del módulo		

## Unidad 5.1 Información sobre Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs)

Dentro de las aplicaciones TICs (Tecnologías de la Información y las Comunicaciones) más usuales utilizadas en el sector del mueble, destacan, por encima de todos, los ERP, y también, aunque en menor medida, los sistemas de comercio electrónico, de gestión de clientes y los cuadros de mando para la toma de decisiones en el ámbito de la inteligencia de negocio.

### ERP (Enterprise Resource Planning)

Se trata de aplicaciones informáticas construidas en varios niveles o capas, que integra los datos y procesos de gestión de la empresa en una base de datos (BD) única. Esta base de datos funciona como un concentrador que almacena, comparte y hace circular los datos a través de los distintos departamentos y áreas de la empresa. Aunque el núcleo de estos sistemas sea su BD, lo que realmente diferencia un ERP de otro son las funcionalidades o aplicaciones del sistema. En general existen dos tipos de ERP: los diseñados específicamente para gestionar los procesos habituales de un determinado sector o actividad (ERP verticales), y los diseñados para cubrir las necesidades genéricas de cualquier tipo de industria o comercio (ERP horizontal). Normalmente en este último caso se requiere cierto trabajo de programación para adecuar las funcionalidades genéricas a las particularidades de cada empresa.

Las funcionalidades de un ERP se recogen habitualmente en Módulos, que responden a procesos o transacciones realizadas en las áreas de gestión genéricas de las empresas: Contabilidad y Finanzas, Comercial, Aprovisionamiento, Producción, Almacenes, Calidad, etc.

**Aplicaciones:** Un ERP se utiliza para la gestión de los procesos empresariales, en las diferentes áreas funcionales de la empresa. Las aplicaciones recogen los procesos más habituales, aunque dependiendo del tipo de ERP se pueden contemplar procesos muy específicos de algún sector industrial o comercial. Normalmente, y con los módulos que incluye un ERP permiten gestionar los siguientes procesos funcionales o de análisis: **Gestión contable y financiera (1); Configuración de producto; Gestión de compras (2); Gestión de la producción (3); Gestión comercial; Gestión de almacenes (4); Gestión de proyectos (5); Gestión de recursos humanos (6); Gestión de calidad (7); Control de presencia (8).**

**Soluciones sectoriales:** Existen sistemas ERP específicos para el mueble como : QUONEXT (sobre Microsoft Dynamics NAV (Navision); NUBIT (sobre Microsoft Dynamics NAV (Navision); TECON (sobre Microsoft Dynamics NAV (Navision); EXPERT-MUEBLE (desarrollo propio); TOWIN ERP (especializado para fabricación de cocinas y armarios); DAEMON PRODUCCION ERP (desarrollo propio); UNYBASE (desarrollo propio); GPD-AIDIMME (desarrollo propio); SAGE MURANO FURNITURE ERP (base Sage Murano); AQUA EMOBLE SUITE 2016 (desarrollo propio en colaboración con CETEM); PROLOGIC (desarrollo propio); PRODMANAGER (desarrollo propio); NAVISION DYNAMICS (uso genérico pero extendido en el mueble); ABAS (uso genérico pero extendido en el mueble); SAP (uso genérico pero extendido en el mueble); SIMGEST (desarrollo propio, especializado en sector tapizado y descanso, entre otros).

### E-COMMERCE

El concepto e-Commerce (comercio electrónico) se refiere al uso de un medio electrónico para realizar transacciones comerciales. Básicamente se trata de venta de productos a través de Internet. **B2B (business to business) (9)** es un acrónimo relacionado con los modelos de negocio donde las transacciones comerciales se producen entre empresas; **B2C (business to consumer) (10)** se refiere a las transacciones comerciales que desarrollan las empresas para llegar directamente al cliente o consumidor final. En el caso de B2B quien compra son las empresas mientras que en las plataformas B2C son los consumidores finales los compradores.



Actualmente la denominada "Economía de Plataformas" está impactando en los nuevos modelos de negocio del B2C y B2B mediante las denominadas plataformas digitales. Por otra parte, está emergiendo una nueva generación de comercios online relacionados con la Industria 4.0, que permiten al cliente escoger, definir o personalizar modelos digitales y pagar por su materialización en el mundo físico. Es de especial interés la sinergia entre esta nueva generación de comercios online B2C y las nuevas plataformas online de fabricación B2B.

**Aplicaciones:** La aplicación de las plataformas B2C y/o B2B consistiría en su uso como canal de venta on-line por parte de las empresas fabricantes de mobiliario y productos hábitat. La plataforma de e-commerce B2C estaría destinada al gran público y la B2B a empresas cliente, ambas deberían permitir comprar y definir online de forma totalmente personalizada un "producto" final determinado.

#### Soluciones sectoriales

**Plataformas e-commerce B2C:** Archiproducts: productos para arquitectura y diseño; Arredaclick: mobiliario; Houzz: productos y profesionales para diseño y reforma de la vivienda; Sayduck: productos hábitat en 3D y realidad aumentada; Form.bar: tienda online que permite diseñar de forma gráfica la geometría de los muebles y que el usuario final puede personalizar.

**Plataformas e-commerce B2B:** HiContract: hotels interiors e-marketplace; Architonic: productos para arquitectura y diseño; ArchiExpo: productos para arquitectura y diseño; Eporta: productos para arquitectura y diseño; AllforHabitat: mobiliario.

## CRM (Customer Relationship Management)

Un sistema CRM (Customer relationship management) es un software de apoyo a la gestión de las relaciones con los clientes, a la venta y al marketing. Puede comprender varias funcionalidades: gestionar las ventas y los clientes; automatización y promoción de ventas; tecnologías "**data warehouse**" («almacén de datos») (11) para agregar la información transaccional y proporcionar capa de reporting, **dashboards e indicadores claves de negocio** (12), funcionalidades para seguimiento de campañas de marketing y gestión de oportunidades de negocio, capacidades predictivas y de proyección de ventas, etc.

Estas herramientas permiten Utilizan el análisis de datos de la historia de los clientes con la empresa y para mejorar las relaciones comerciales con dichos clientes, centrándose específicamente en la retención de los mismos y, en última instancia, impulsando el crecimiento de las ventas. Recopilan datos de una variedad de canales de comunicación diferentes, incluidos el sitio web, el teléfono, el correo electrónico, el chat en vivo, los materiales de marketing y, más recientemente, las redes sociales de la compañía.

Cada vez más el CRM debe ser extensible para apoyar a la planificación de recursos empresariales funcionalidades como la ingeniería, fabricación, compras, finanzas y gestión de servicios. Debido a que el CRM de empresa - o el CRM estratégico - es una parte integral del ERP, aporta información completa del cliente sobre el proyecto, las facturas, inventario, etc.

**Aplicaciones:** Normalmente, y con numerosas particularidades, los módulos que incluye un CRM de forma habitual son: **CRM como modelo de gestión (14), CRM Social (13), Módulo de ventas (15)** y Módulo de mercado.

**Soluciones sectoriales:** No existen soluciones desarrolladas específicamente para el sector del mueble pues, normalmente, las aplicaciones CRM más conocidas son de carácter horizontal. Entre ellas destacan: Microsoft Dynamics NAV; ForceManager; ProsperWorks; NetHunt; ActiveCampaign; Capsule; SalesMate; OnePage; Streak CRM



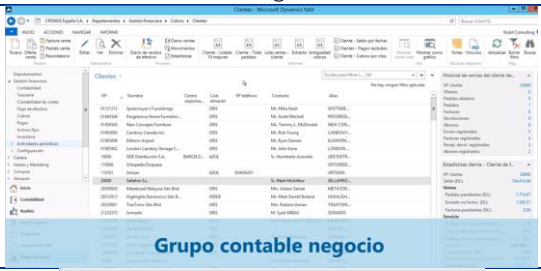


## BI (Business Intelligence)

El término inteligencia empresarial se refiere al uso de datos en una empresa para facilitar la toma de decisiones. Abarca la comprensión del funcionamiento actual de la empresa, bien como la anticipación de acontecimientos futuros, con el objetivo de ofrecer conocimientos para respaldar las decisiones empresariales. La inteligencia empresarial (BI) aprovecha el software y los servicios para transformar los datos en inteligencia accionable que informa las decisiones empresariales estratégicas y tácticas de una organización. Las herramientas de BI acceden y analizan conjuntos de datos y presentan hallazgos analíticos en informes, resúmenes, **cuadros de mando (16)**, gráficos y mapas para proporcionar a los usuarios información detallada sobre el estado del negocio.


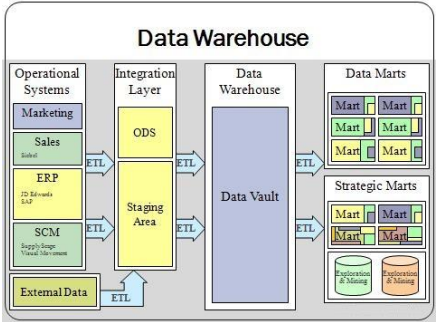
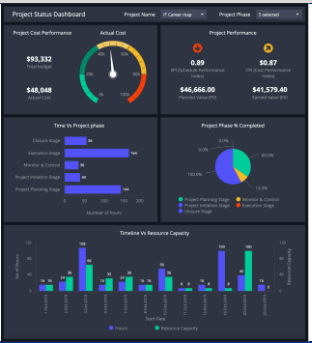
**Aplicaciones:** Este conjunto de herramientas y metodologías tienen en común las siguientes aplicaciones: Accesibilidad a la información. Los datos son la fuente principal de este concepto. Lo primero que deben garantizar este tipo de herramientas y técnicas será el acceso de los usuarios a los datos con independencia de la procedencia de estos; Apoyo en la toma de decisiones. Se busca ir más allá en la presentación de la información, de manera que los usuarios tengan acceso a herramientas de análisis que les permitan seleccionar y manipular sólo aquellos datos que les interesen; Orientación al usuario final. Se busca independencia entre los conocimientos técnicos de los usuarios y su capacidad para utilizar estas herramientas.

**Soluciones sectoriales:** IBM Analytics; Stratebi; Quodata; Microsoft PowerBi; Qlik; Tableau.

ERP (planificación de recursos empresariales)		
Palabra clave	Descripción	Imagen
(1) Gestión contable y financiera	La contabilidad de gestión o contabilidad directiva, consiste en la utilización, análisis e interpretación de la información obtenida de la contabilidad financiera de cara a la adopción de decisiones a corto plazo	
(2) Gestión de compras	Compras es la función logística mediante la cual se provee a una empresa de todo el material necesario para su funcionamiento	

<p><b>(3) Gestión de la producción</b></p>	<p>La Administración de la producción o la administración de operaciones es la administración de los recursos productivos de la organización. Esta área se encarga de la planificación, organización, dirección, control y mejora de los sistemas que producen bienes y servicios</p>	
<p><b>(4) Gestión de almacenes</b></p>	<p>Los sistemas de gestión de almacenes tienen como principal objetivo mantener los valores de existencias de los artículos y sus posiciones en el almacén de forma correcta y toda la información de los movimientos de los artículos dentro de un almacén</p>	
<p><b>(5) Gestión de proyectos</b></p>	<p>La gestión de proyectos es la disciplina que estudia el planeamiento, la organización, la motivación y el control de los recursos con el propósito de alcanzar uno o varios objetivos</p>	
<p><b>(6) Gestión de recursos humanos</b></p>	<p>Módulos específicos para la gestión de puestos de trabajo y la selección, formación y evaluación de los trabajadores.</p>	
<p><b>(7) Gestión de calidad</b></p>	<p>Módulo que cubre diferentes enfoques en la empresa, como la gestión de "no conformidades", gestión documentaria, sobre parámetros de compra, parámetros de producción, etc.</p>	



<p><b>(8) Control de presencia</b></p>	<p>El módulo de control de presencia proporciona información de presencia y accesos en tiempo real, agendas, calendarios, etc.</p>	
<p><b>E-COMMERCE</b></p>		
<p><b>(9) B2B (business to business)</b></p>	<p>transacciones comerciales realizadas entre empresas</p>	
<p><b>(10) B2C (business to consumer)</b></p>	<p>transacciones comerciales que desarrollan las empresas para llegar directamente al cliente o consumidor final</p>	
<p><b>CRM (Gestión de relaciones con el cliente)</b></p>		
<p><b>(11) Data Warehouse</b></p>	<p>Almacén de datos es una colección de datos orientada a un determinado ámbito, integrado, no volátil y variable en el tiempo, que ayuda a la toma de decisiones en la entidad en la que se utiliza</p>	
<p><b>(12) Dashboard</b></p>	<p>Tipo de interfaz gráfica de usuario que a menudo proporciona vistas de un vistazo de los indicadores clave de rendimiento relevantes para un objetivo particular o proceso de negocio.</p>	
<p><b>(13) CRM social</b></p>	<p>Social CRM es la modernización del CRM tradicional que se centra en facilitar a las empresas participar y generar valor en las redes sociales, donde se encuentran sus clientes actuales y potenciales, con el objetivo de fidelizarlos y</p>	

	<p>creando relaciones de largo plazo.</p>	
<p><b>(14) CRM gestión</b></p>	<p>Administración basada en la relación con los clientes: modelo de gestión de toda la organización basada en la satisfacción del cliente</p>	
<p><b>(15) CRM módulo de ventas</b></p>	<p>Apartado que gestiona y permite acceso a a todas las ventas o posibles ventas que la empresa ha llevado a cabo.</p>	
<p><b>BI (inteligencia empresarial)</b></p>		
<p><b>(16) Cuadro de mandos</b></p>	<p>Un Cuadro de Mando está configurado por KPIs acompañados de una representación gráfica, de esta forma se puede acceder a la información de manera muy visual y ágilmente. Este tipo de herramienta permite optimizar los procesos de toma de decisiones tanto estratégicas como tácticas</p>	

## Unidad 5.2

# Hardware

ENFOQUE PEDAGÓGICO			CONTENIDO		
 Libro del curso	 Lecturas adicionales	 Enlaces externos	 Ejercicios y juegos	Hardware	12
EVALUACIÓN	DURACIÓN	ECVET			
 Test (al final del módulo)	<b>1</b> HORA	<b>0,04</b> Créditos / 0,2 total del módulo			

## Unidad 5.2 Hardware

Dentro de esta categoría, se incluye la maquinaria más convencional utilizada en el sector del mueble, dejando la maquinaria más avanzada (aquella capaz de automatizar procesos de producción completamente) para el capítulo de “automatización de procesos”.

### ASERRADO DE MADERA

la primera operación de mecanizado que se debe realizar es la del aserrado y seccionado de las distintas piezas de madera que componen el objeto o mueble.

- **Sierra de cinta (17):** máquina antigua y muy popular. Formada por hoja de acero que siempre se mueve en sentido vertical y hacia abajo. Permite cortar piezas curvas de diferente ancho. El corte es más basto que con sierra de disco.

- **Tronzadora (18):** La función principal de esta máquina es realizar cortes a través, es decir, cortar la madera de largo, esta máquina nos permitirá hacer cortes rectos o inclinados a 45° para realizar uniones de pieza a “inglete”, también es conocida como “ingletadora”.

### SECCIONADO DE TABLEROS

en esta categoría se encuadran los tableros de aglomerado, alistonados, contrachapados, etc. Entre las convencionales destacan las **sierras circulares (19):**

- **Sierra circular horizontal o de mesa (escuadradora):** es una hoja de sierra giratoria que se encuentra en el centro del banco o mesa y que sobresale por encima de él. Posee guías y topes y se utiliza principalmente para corte de tablero, aunque puede emplearse para el corte de madera.

- **Sierra circular vertical o de pared (o mural) (20):** también llamada sierra mural, esta máquina está especialmente diseñada y adaptada para el corte de tableros manufacturados en posición vertical

### CEPILLADO, REGRUESADO Y MODURADO

Una vez que la madera ha sido debidamente seccionada con las sierras y discos de corte, el siguiente procedimiento que se debe realizar es el cepillado y regruesado de las mismas, ya que la propia herramienta de corte de la máquina deja la superficie de la madera muy irregular, descuadrada y basta, siendo prácticamente imposible obtener una pieza perfectamente escuadrada y nivelada.

- **Cepilladora (21):** el objetivo principal de esta máquina es el de alisar la madera, dejándola con el mejor acabado posible, nivelándola en los dos sentidos axiales (cara y canto) gracias a su eje con cuchillas, donde la máquina realiza el cepillado con un movimiento de corte circular. El avance lo realiza la misma pieza de madera, que se deslizará hacia delante en dirección al eje portacuchillas.

- **Regruesadora (22):** su función es dejar la madera con el ancho y grueso finales, habiendo cepillado previamente su cara y su canto. Con esta máquina, se reduce la sección, consiguiendo que todas las caras sean paralelas entre sí e iguales

- **Moldurado en fresadora Tupí (23):** máquina muy versátil que, gracias al eje de la máquina que permite el intercambio de útiles de corte (llamados fresas), permite realizar gran multitud de operaciones diferentes (moldurar, ranurar, etc.). El movimiento de avance lo genera siempre la propia pieza de madera, la cual es mecanizada por el movimiento de giro circular de la fresa insertada en el árbol o eje de la máquina. Las fresadoras verticales de mesa o tupís hacen muchas operaciones y disponen de cantidad de accesorios, tales como sierras, fresas, etc., que se pueden intercambiar entre sí.

### MECANIZADO DE ENSAMBLES

La realización de ensamblajes y acoplamientos en la madera es un trabajo que se realiza de manera continua en cualquier taller o fábrica que se dedique al manipulado y transformación



de la madera (puertas, ventanas, mobiliario, etc.). Esto se debe sobre todo a las limitaciones dimensionales propias de los tablones de madera, como consecuencia del aserrado del tronco. Las características propias de los muebles y elementos que se fabrican en carpintería hacen necesario en la mayoría de ocasiones que estos se encajen entre sí de manera perpendicular u oblicua. Estas uniones se realizan por medio de ensamblajes (**espiga y caja o escople**) (24) o lengüetas.

- **Mecanizado de espigas (25):** consta de un cuerpo muy robusto que contiene todo el motor y accesorios que, a su vez, contiene un grupo fresador especial y un sistema de guías que posibilitan el movimiento de oscilación de ese grupo y de las mesas de trabajo sobre las que se colocan las piezas para mecanizarlas.

- **Mecanizado de cajeados o Escopleadora (26):** en cualquier ensamble de madera, es imprescindible la realización del cajeadado o escopleado, la cual recibe a la espiga. La máquina escopleadora automática tiene un movimiento de la broca giratorio y a la vez oscilante, de manera que la oscilación creará en cajeadado en la pieza con la misma longitud que el movimiento de oscilación que realicemos. Se pueden sustituir por taladradoras verticales o por máquinas cepilladoras

combinadas, a las que se les pone un accesorio para escoplear. Su misión es hacer huecos, agujeros y cajas para todo tipo de uniones.

- **Uniones en cola de milano: Enlazadoras (27):** Este tipo de máquinas son utilizadas sobre todo en las grandes industrias dedicadas a la fabricación de mobiliario. Permiten realizar ensamblajes de cola de milano a gran escala, con alto nivel productivo y con un acabado de calidad.

- **Taladro múltiple y semiautomático (28):** uno de los trabajos de mecanizado más importantes que se realizan, sobre todo en la industria del mueble modular y de cocina, es la realización de taladros en los tableros, debido principalmente a la creciente implantación del mueble desmontable o en kit y a la necesidad que surge de mecanizar todos los herrajes, sistemas de ensamblajes y componentes del mismo. La fase del taladrado en línea se sitúa justo después del seccionado y canteado del

tablero, permitiendo de este modo finalizar el mecanizado de la pieza.

### **APLACADO O CHAPADO DE CANTOS, CHAPADORAS (29)**

para conseguir un resultado perfecto al trabajar con un tablero es necesario cantear, es decir, pegar en los cantos del tablero chapas, tiras, tacón o cintas con las que ocultar su antiestético interior máquinas aplicadoras de cantos preencolados. Estas chapas o tiras se pueden encontrar en muy diferentes colores y texturas. Desde chapa de madera natural hasta PVC u otros materiales sintéticos con los conseguir la misma apariencia que tiene el tablero. El proceso para cantear tableros de madera no es priori complejo, e incluso puede realizarse sin maquinaria especializada. Sin embargo, para conseguir un resultado realmente bueno y sobre todo duradero hará falta recurrir a maquinaria o procesos industriales.

-**Maquinas aplicadoras de cantos preencolados:** el sistema de encolado es muy simple, ya que usa principalmente como principio activador la cola que lleva incorporada la propia chapa de cantear. Un chorro de aire caliente que se proyecta en la superficie de la chapa derrite el adhesivo que, posteriormente, un sistema de rodillos aplaca y prensa contra el canto del tablero y, a los pocos segundos, la cola se enfría y queda fijada a este.

### **MAQUINA UNIVERSAL COMBINADA (30)**

esta máquina está presente en gran parte de los talleres de carpintería, consigue reunir diferentes equipos de trabajo en una sola máquina, un ejemplo de configuración puede ser el siguiente: combinada multifunción 6 de operaciones de sobremesa (dispone de: Cepillo - Regrueso - Taladro - Sierra circular - Carro deslizante - Tupí vertical. Se trata de una máquina pequeña y compacta ideal para su utilización sobre banco o mesa de trabajo. Indicada para pequeños trabajos de carpintería y artesanía.

### LIJADORAS



un buen acabado es imposible sin un perfecto lijado. Como norma general, la madera debe lijarse siempre que se pueda en el sentido de la veta, primero con lija basta o media y acabando con lija muy fina.

- **Lijadora de banda o cuello de cisne (31):** este tipo de máquinas se basan en el funcionamiento de la lijadora calibradora, aplicado de manera manual, el operario irá lijando la superficie hasta terminar toda la pieza.

- **Lijadora de cantos (32):** comúnmente, los cantos de las piezas también precisan de lijado, por lo que se puede recurrir a las denominadas lijadoras de cantos. Su funcionamiento es muy sencillo, una lija en forma de banda situada sobre un plano vertical lijará las superficies de los cantos de forma sencilla. A estas máquinas se les puede incorporar un alimentador similar al empleado para las máquinas Tupí.

### CABINAS SENCILLAS PARA ACABADO (aplicación de pinturas y lacas)





El último proceso en la fabricación de un mueble es el **acabado (33)**. Un buen acabado depende de dos factores fundamentales: la correcta preparación de la superficie y los procedimientos seguidos para el propio acabado: aplicación de tinte, secado de tinte, aplicación de fondo, secado de fondo, lijado de la capa de fondo, aplicación de acabado y secado del acabado. En ocasiones, si se pretende un acabado de alto brillo, también se realiza un proceso de pulido.

- **Cabina de filtro seco (34):** son cabinas de pintura que disponen de campana de extracción que garantiza que el flujo de aire sea homogéneo en toda la superficie.

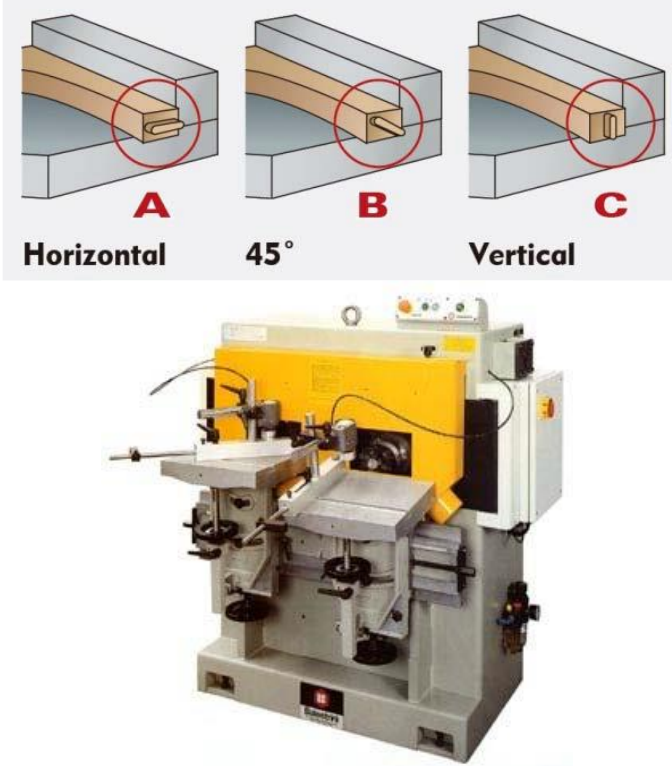
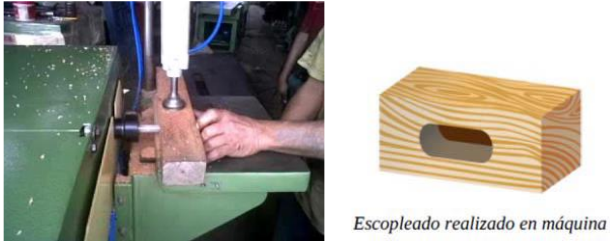
- **Cabinas de cortina de agua (35):** la filtración de los compuestos volátiles procedentes de la aplicación de los pigmentos de pinturas y barnices se realiza mediante cortinas de agua



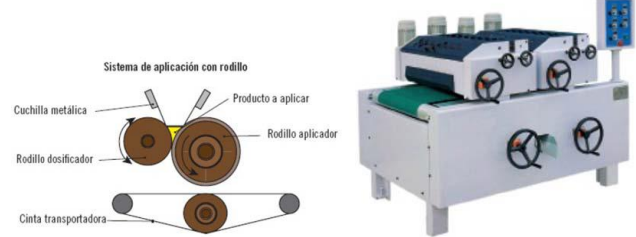

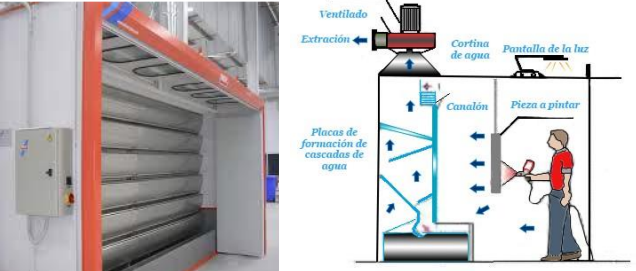


HARDWARE		
Palabra clave	Descripción	Imagen
(17) Sierra de cinta	Sierra de corte para madera	<p>Máquina de sierra de cinta o sin fin</p> 
(18) Tronzadora	Sierra de corte para madera para cortes a lo largo	
(19) Sierra circular horizontal o de mesa (escuadradora)	Sierra circular para corte de tableros	
(20) Sierra circular vertical o de pared (o mural)	Sierra circular vertical para corte de tableros	

<p><b>(21) Cepilladora</b></p>	<p>Maquina de cuchillas para el nivelado en dos sentidos axiales (cara y canto)</p>	
<p><b>(22) Regruesadora</b></p>	<p>Maquina de cuchillas encargada de la reducción de la sección consiguiendo que todas las caras sean paralelas entre sí e iguales</p>	
<p><b>(23) Moldurado en fresadora Tupí</b></p>	<p>Operaciones de modurado, ranurado, ...</p>	
<p><b>(23) Espiga y escoplo</b></p>	<p>Uniones y ensambles</p>	

<p>(25)  <b>Espigadora</b></p>	<p>Mecanizado de espiga para unión "espiga-escoplo"</p>	 <p>Horizontal      45°      Vertical</p>
<p>(26)  <b>Escopleadora</b></p>	<p>Mecanizado de cajeadado o escoplo para unión "espiga-escoplo"</p>	 <p>Escopleado realizado en máquina</p>
<p>(27)  <b>Enlazadoras</b></p>	<p>Uniones en cola de milano</p>	

<p><b>(28) Taladrado</b></p>	<p>Taladro múltiple y semiautomático</p>	
<p><b>(29) Maquinas aplicadoras de cantos preencolados</b></p>	<p>Canteado o chapado de cantos</p>	
<p><b>(30) Maquina universal combinada</b></p>	<p>Pequeña máquina para diversos trabajos: cepillado, regruessado, sierra, taladrado, etc.</p>	
<p><b>(31) Lijadora de banda</b></p>	<p>Máquina para lijado manual de superficie</p>	
<p><b>(32) Lijadora de cantos</b></p>	<p>Máquina para el lijado manual de cantos</p>	

<p><b>(33) Aplicación con rodillo</b></p>	<p>Para aplicado de acabado</p>	
<p><b>(34) Cabina de filtro seco</b></p>	<p>Cabinas de pintura</p>	
<p><b>(35) Cabina de cortina de agua</b></p>	<p>Cabina de pintura</p>	

# Unidad 5.3

## Software

ENFOQUE PEDAGÓGICO			CONTENIDO
 Libro del curso	 Lecturas adicionales	 Enlaces externos	
EVALUACIÓN	DURACIÓN	ECVET	MES (Manufacturing Execution System) 21  B2B (Plataformas de fabricación de empresa a empresa) 21  SGA (Sistema de Gestión de Almacenes) 22  DRP (Planificación de Recursos de Distribución) 22  SW de captura de datos en planta (RFID) 22  Entorno de trabajo colaborativos (CWE) 22
 Test (al final del módulo)	<b>1</b> HORA	<b>0,04</b> Créditos / 0,2 total del módulo	



## Unidad 5.3 Software

Además de las aplicaciones software específicas que a continuación van a ser detalladas, también se van a incluir en este apartado las plataformas de trabajo colaborativo, teniendo en cuenta el auge que están consiguiendo en los últimos tiempos.

### MES (Manufacturing Execution System)

**Los sistemas MES (36)** (también conocidos como MOM (*Manufacturing Operations Management*)), son herramientas informáticas que facilitan la gestión de los procesos operativos, realizando la labor de puente entre los sistemas de gestión (ERP), y los elementos de control en planta (PLCs, sensores, actuadores, etc.) pues utilizan los datos obtenidos de ellos para transformarlos en información útil para la toma de decisiones.

Los MES utilizan en todo momento datos actualizados y concretos, cualidad que les permite informar y dar respuestas rápidas bajo las cambiantes condiciones de los procesos operativos. Permiten hacer cálculos precisos de indicadores (como por ejemplo el OEE (Eficiencia General de los Equipos)).

El alcance de un sistema MES es muy amplio, pudiendo abarcar desde la sistemática para la planificación de operaciones hasta la gestión y control de las principales características asociadas a la fabricación: Fabricación de productos; Control de la puesta en marcha de los equipos productivos; Medición de piezas; cambio de las ordenes de fabricación; lectura de medidas; programación y reprogramación de las ordenes de las máquinas; asignación de inventario; movimiento de inventario a las estaciones de trabajo; asignación de personal; gestión del trabajo en curso; ajuste de señales de alarma; etc.

**Aplicaciones:** Capturar, almacenar, tratar y gestionar los datos relativos a los procesos, máquinas y dispositivos inteligentes derivados de una mayor interconectividad y del despliegue de redes de sensórica avanzadas; Procesar los datos recogidos para facilitar la información necesaria y orientar a una óptima toma de decisiones que conduzca a fábricas ágiles y flexibles; Aseguramiento de la calidad de producto y proceso; Trazabilidad integral para los distintos procesos productivos, asociando igualmente las propias condiciones de fabricación correspondientes; Control y gestión del rendimiento de los procesos facilitando herramientas que permitan analizar todos los datos necesarios y deriven en acciones de mejora.

**Soluciones sectoriales:** No existen soluciones sectoriales, pues las existentes son de carácter horizontal: Edinn; Mapex; Sima; Simatic it Mes (Siemens); Captor; Mesbook; Doeet

### B2B (Plataformas de fabricación Business to Business)

En la Industria 4.0 las máquinas están altamente sensorizadas, con conectividad a Internet, y con la capacidad de integrarse modularmente en células o líneas de fabricación automática y flexible. La integración de un MES que gestione sistemas de Industria 4.0 con una plataforma digital ofrece un horizonte de un enorme potencial. La Industria 4.0 permite llevar los principios de la producción ajustada (Lean Production) al límite, minimizando tiempos de espera, stocks y defectos. La plataforma se alimenta de los modelos digitales que le indican al sistema productivo cómo es el producto que fabricar y de los pedidos de fabricación. Dichos modelos forman parte de la propia transacción **B2B (37)**.

#### **Soluciones sectoriales:**

TAPIO: plataforma de agregación de sistemas de fabricación 4.0 del sector del mueble desarrollado por HOMAG;



SOPHIA: plataforma de Internet de las Cosas (IoT) de BIESSE

### SGA (Warehouse Management System)

**Un Sistema de Gestión de Almacenes (SGA, en inglés WMS) (38)** es una herramienta informática que se utiliza para controlar, coordinar y optimizar los movimientos, procesos y operaciones de un almacén. Su principal objetivo es mantener los valores de existencias de los productos y sus posiciones en el almacén de forma correcta, así como gestionar toda la información de los movimientos de los productos y artículos.

Entre sus principales funciones destacan: la recepción de la mercancía; la captura de datos logísticos (códigos de barra o etiquetas RFID), la elección de la localización idónea en el almacén para cada unidad de carga. Para ello, el software tiene en cuenta parámetros como la rotación y la cobertura de artículos (productos A, B o C), los tipos de contenedores empleados para la consolidación del agrupamiento de artículos, las familias o tipos de productos que se manipulan, la peligrosidad o incompatibilidad de unos ítems con otros con el fin de que no queden juntos o cercanos, el volumen de los productos...

Un WMS tiene como objetivo el ahorro de movimientos de la mercancía dentro de la instalación. Se aplica, antes de proceder a la ubicación definitiva de la carga. Esta función se ejecuta siempre y cuando se hayan establecido posiciones de picking. En la gestión de los productos almacenados, el WMS es capaz de proporcionar información completa y útil sobre el stock

### DRP (Distribution Resource Planning)

**La Planificación de Recursos de Distribución (DRP) (39)** es un método utilizado en la administración de negocios para planificar la emisión de órdenes de productos dentro de la cadena de suministro. Un DRP establece ciertos parámetros para el control de inventario y para calcular el tiempo de requerimiento de stock.. Este módulo desempeña un conjunto propio de funciones con el objetivo de conseguir una planificación de la distribución de inventarios eficiente.

Entre sus funciones principales destacan: la planificación y emisión de los pedidos de abastecimiento; el seguimiento de los pedidos de abastecimiento; la asignación de suministros cuando hay escasez de un producto; la planificación de la capacidad de envíos.

### SW de captura de datos en planta (RFID)

La identificación por radiofrecuencia (RFID) es un sistema de almacenamiento, recuperación, transmisión e identificación simultánea de datos. Mediante la codificación y descodificación de la información se realiza el acceso a las bases de datos en tiempo real. La tecnología de identificación por radiofrecuencia es capaz de transmitir la identidad de un objeto mediante ondas de radio, de manera que los productos que se codifican por tecnología de radiofrecuencia, tienen incorporados un chip, el cual contiene toda la información sobre estos. Esta información es codificada mediante unos lectores especializados con antenas, que cuando están a una cierta distancia, leen la información alojada de forma automática.

### Entornos de Trabajo Colaborativos (CWE)

El término **CWE (Collaborative Working Environment) (40)** se refiere a entornos que permiten la colaboración de profesionales independientemente de su situación geográfica mediante un sistema electrónico y de comunicaciones tanto de forma síncrona como asíncrona. En el sector de la edificación ha emergido una forma de crear modelos digitales denominado BIM (Building Information Model) y ello también se está extendiendo al equipamiento y mobiliario. Los actores involucrados en el BIM son los constructores, instaladores, arquitectos, ingenieros de estructuras, interioristas, diseñadores y los propios propietarios. El proyecto europeo EUBIM

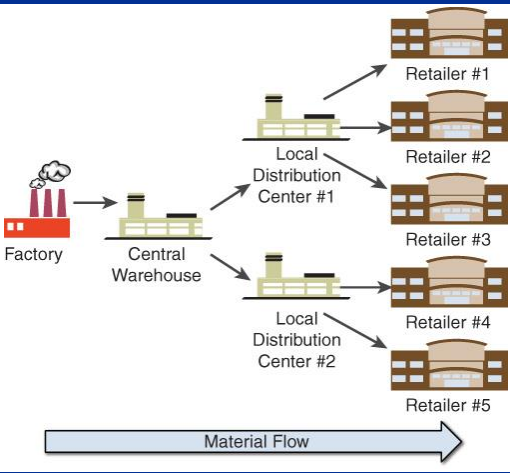



(www.eubim.eu) trabaja en la línea de crear un cuerpo de conocimiento y una base de estándares para la aplicación del BIM.

**Soluciones sectoriales:**

GRABCAD: plataforma de colaboración para profesionales, diseñadores y estudiantes en la que se comparten modelos digitales CAD; OpenDesk: repositorio abierto de modelos digitales en 3D relacionados con el mundo del mueble; Blophome: aplicación de diseño interior, interiorismo, que permite diseñar, decorar y reformar espacios en 3D; BIMARIUM: repositorio de modelos BIM de piezas y elementos para el diseño y construcción de muebles; BIM.ARCHIPRODUCTS: almacén de miles de objetos BIM y CAD relacionados con el mobiliario y el sector del hábitat; BIMOBJECT: repositorio de cerca de 300.000 objetos BIM que pueden descargarse de forma gratuita. Los objetos BIM están clasificados en 22 grandes familias, entre las que se incluyen: mobiliario y decoración, cocinas, puertas, etc.

B2B (plataformas de fabricación de empresa a empresa)		
Palabra clave	Descripción	Imagen
(36) MES	Manufacturing Execution System	
WMS (sistema de gestión de almacenes)		
(37) B2B	Plataformas digitales para conexión de máquinas	
DRP (planificación de recursos de distribución)		
(38) WMS	Warehouse Management System	

Software de captura de datos en planta (RFID)		
<p>(39) DRP</p>	<p>Distribution Resource Planning</p>	 <p>The diagram illustrates a distribution network. It starts with a 'Factory' (represented by a red building with smoke) which sends goods to a 'Central Warehouse' (green building). From the Central Warehouse, goods are distributed to two 'Local Distribution Centers' (green buildings). From these local centers, goods are sent to five 'Retailers' (brown buildings), labeled 'Retailer #1' through 'Retailer #5'. A large arrow at the bottom indicates the direction of 'Material Flow' from left to right.</p>
DRP (planificación de recursos de distribución)		
<p>(40) CWE</p>	<p>Plataformas de trabajo colaborativo</p>	 <p>The screenshot shows a web-based collaborative work platform. The main area displays a 3D CAD model of a complex mechanical assembly, possibly an engine or motor. The interface includes a sidebar with a tree view of components, a top navigation bar, and various toolbars and panels for interacting with the model.</p>

## Unidad 5.4

# Automatización de procesos

ENFOQUE PEDAGÓGICO			CONTENIDO	
 Libro del curso	 Lecturas adicionales	 Enlaces externos		 Ejercicios y juegos
EVALUACIÓN	DURACIÓN	ECVET		
 Test (al final del módulo)	<b>1</b> HORA	<b>0,04</b> Créditos / 0,2 total del módulo		

## Unidad 5.4 Automatización de procesos

### SECCIONADO DE LA MADERA (41)

-**Seccionadora**: para con seguir una mayor productividad en el corte de la madera, se puede disponer el sistema de corte de manera longitudinal a la mesa y realizar el seccionado de los tablonos de manera automática.

### SECCIONADO DE TABLEROS mediante CNC

- **Seccionadora (42)**: máquina CNC encargada de llevar a cabo el seccionado de tableros. Son muy indicadas para trabajar tableros de grandes dimensiones. La mesa de trabajo es igual o similar a la mesa del centro de mecanizado de madera maciza. Son máquinas bastante grandes.

### MOLDURADO AUTOMÁTICO

- **Moldureros (43)**: estas máquinas permiten aunar algunos de los ciclos fundamentales del mecanizado de la madera (cepillar, regruesar, moldurar, etc.), produciendo de forma directa un ahorro considerable de tiempo, ya que evitan el desplazamiento del operario por las distintas fases de mecanizado y suponen un ahorro de espacio en el taller, no siendo necesario que uno o más operarios se encarguen de poner en funcionamiento cada una de ellas. Las máquinas moldureros son compactas y relativamente pequeñas si se comparan con el volumen y el espacio que ocuparía en el taller separando sus funciones en máquinas independientes de forma separada.

### MECANIZADO DE PIEZAS CURVAS

- **Replantilladora (44)**: para conseguir una pieza curva elaborada en madera, se precisa realizar un aserrado que podrá realizarse en la sierra de cinta, previamente necesitaremos haber marcado la forma curva sobre la misma, o bien, disponer de una sierra de cinta con el sistema de corte manejado mediante un sistema automático. Esta máquina denominada replantilladora, realizará un fresado de acuerdo al movimiento de los elementos de corte sobre una plantilla con la forma final de la pieza. Generalmente el funcionamiento es doble, realizando dos caras a la vez

### APLACADO O CHAPADO DE CANTOS: CHAPADORAS

- **Chapadora de cantos cola EVA (45)**: al contrario de la anterior, este tipo de chapadoras disponen de un calderín donde se calienta la cola EVA y se dispensa sobre la chapa conforme se realiza la tarea de encolado. Se trata de máquinas más grandes y son las empleadas tradicionalmente en el canteado de tableros en las industrias de fabricación de mobiliario. La máquina dispone de elementos de corte o fresado que cortan el canto sobrante durante toda la longitud de la pieza y rematan la terminación de la unión.

- **Chapadora de cola PUR (46)**: la cola termofusible de poliuretano tiene la particularidad de reticular (o endurecer) al contacto con el aire y la humedad ambiente no al enfriarse tras su aplicación como las colas termofusibles EVA. Requiere unas condiciones especiales de utilización y un mantenimiento exhaustivo de los equipos, por lo que se recomienda su uso sólo en fabricación de grandes series de forma continuada en chapeadoras de alta producción con depósitos y prefusores específicos.

- **Chapadora Láser**: la tecnología láser en el chapado de cantos, se puede considerar como la más reciente

innovación en este proceso. El objetivo último, es conseguir que la unión entre el canto y la superficie, sea inapreciable (junta invisible, junta cero). En este proceso de pegado, no se utiliza cola. El canto utilizado ha de tener, en su parte trasera, una capa de polipropileno (PP). El PP se reactiva, se funde y penetra dentro del aglomerado, quedando la unión entre canto y superficie, casi invisible.



### **LIJADORAS Y CALIBRADORAS AUTOMÁTICAS (47)**

También llamadas de banda ancha, son máquinas robustas de gran tamaño y sección cuadrada con unas medidas aproximadas de 1.900 x 1.950 x 2.080 mm. Su sistema de funcionamiento es muy parecido al de una regruesadora de madera, pero con la diferencia que se sustituye el eje portacuchillas por un sistema de rodillos que dan el movimiento de giro a las bandas de lija. Una de las ventajas principales de estas máquinas es que son capaces, de forma completamente controlada por el operario y mediante el regulado previo de la mesa, de lijar con todas las garantías un grosor de madera de pocas décimas de milímetro, siendo ideales para el lijado de superficies tan delicadas como tableros manufacturados con recubrimientos de chapas naturales.

### **MECANIZADO EN CENTROS DE TRABAJO POR CONTROL NUMÉRICO (CNC) (48)**

El CNC se usa en la fabricación de muchos productos de ebanistería, carpintería, etc. La aplicación de sistemas de CNC en las máquinas-herramienta han hecho aumentar enormemente la producción, al tiempo que ha hecho posible efectuar operaciones de conformado que era difícil de hacer con máquinas convencionales, por ejemplo, la realización de superficies esféricas manteniendo un elevado grado de precisión dimensional. Existen infinidad de configuraciones en función de la aplicación que necesitemos, básicamente dispondrán de elementos de taladro, grupo fresado y ranurado o corte por disco.

### **LÍNEAS DE ACABADO**

las líneas de acabado suelen estar formadas por módulos, aumentando así la versatilidad y adaptación a las necesidades de cada organización. A continuación, mencionaremos algunos de los módulos que integran estas líneas de acabado, nombrando su descripción y principales características.

- **Limpiadora a cepillo (49):** es un módulo compuesto por cepillos en su interior, que giran en sentido contrario al avance de las piezas (estas siempre planas), y cuya función es limpiarlas
- **Sistema de cortina colada:** es un sistema para la aplicación de barnices y lacas sobre piezas planas (o relativamente planas, mientras su superficie pueda quedar dentro de la cortina proyectada)
- **Aplicación con rodillo (50):** Para este sistema, una bomba lanza el material a dos rodillos, que se encuentran colocados uno tras otro.

**SECADO ACELARADO CON CALOR (TUNELES DE SECADO)** en las líneas de acabado, estos sistemas tienen gran importancia, debido a que es un proceso continuo donde las piezas reciben la aplicación de determinados productos, que durante el ciclo deben secarse para poder aplicar el siguiente. Normalmente, después de cada módulo de aplicación de producto, le seguirá otro de secado. Dentro de este secado acelerado, es posible encontrar varios métodos que contribuyen a acelerar los procesos productivos o industriales de acabado de muebles, con la optimización de tiempos que ello conlleva.

- **Secado por conducción o transferencia (51):** Se basa en el principio físico de que dos cuerpos o elementos con distinta temperatura, cuando entran en contacto, tienden a igualar sus temperaturas mediante la transferencia del más cálido al más frío. Al igual que en el secado a temperatura ambiente, este proceso requiere de habitaciones o habitáculos construidos al efecto, donde se instalan calefactores o túneles de aire caliente. Las piezas de madera entran a este habitáculo por transfer, rieles, transportadores aéreos, etc., y cuando salen por el otro extremo ya están secas y preparadas para recibir otra aplicación si así lo requiere la pieza.

- **Secado por radiaciones infrarrojas. Rayos IR (52):** existen ciertas ondas electromagnéticas de onda larga y frecuencia corta que son portadoras de energía calorífica. Las radiaciones



infrarrojas, situadas en la escala de radiación electromagnética entre las ondas de campo visible de calores y ondas cortas de radio, con una longitud de onda entre 7.700 y 4.000.000 Å, son muy adecuadas para el secado de madera.

- **Secado por radiaciones ultravioleta. Rayos UV (53):** sistema basado en el principio de que ciertas ondas electromagnéticas de longitud de onda más corta y frecuencia más alta excitan la fluorescencia de determinadas sustancias. Los rayos ultravioletas, situados a escala de radiación electromagnética entre los rayos X y el campo de los colores visible, tienen una longitud de onda comprendida entre 150 y 3.900 Å y son adecuadas para los procesos de secado por excitación o foto iniciación.

### CABINAS DE ACABADO

- **Cabina presurizada (54):** estas cabinas constituyen un recinto cerrado, aislado y con unas condiciones constantes de temperatura y humedad reguladas automáticamente. La aspiración se realiza con potentes ventiladores y la filtración puede ser mediante cortina de agua o filtros secos de cartón.

- **Zona de secado (56):** también se puede considerar como una zona temporal de almacenamiento, ya que mientras esté el producto secándose y/o curándose deberá mantener unas condiciones adecuadas para que no se vean alteradas las características de la sustancia aplicada y/o el soporte donde se ha aplicado

**ROBOTS DE PINTURA (55):** son máquinas barnizadoras automáticas de alta tecnología, controladas por ordenador. Los robots se utilizan para la aplicación de productos a pistola, las aplicaciones con tintes al agua o al disolvente, barnices de fondo o acabado, pigmentaciones o transparencias, bien sean poliuretánicas, nitrocelulosas, poliésteres, acrílicos de secado convencional, etc.

**LIJADO EN TRENES DE BARNIZADO (57):** El lijado de los barnices tiene mucho que ver para obtener un buen acabado. Con el proceso de lijado debemos conseguir un perfecto nivelado, eliminando de la parte superior de la superficie las imperfecciones, hasta llegar a una película totalmente homogénea, lijaremos en dirección de la veta, para que el rayado final no sea perceptible a la vista. Para el lijado, utilizaremos máquinas automáticas de dos bandas.



PROCESOS AUTOMÁTICOS		
Palabra clave	Descripción	Imagen
<b>(41) Seccionadora de madera</b>	Sistema automático para seccionado de madera en sentido transversal	
<b>(42) Seccionadora de tableros</b>	Sistema CNC para seccionado de tableros	
<b>(43) Moldurera</b>	Sistema completo con grupos de cepillado, regruessado y moldurado	
<b>(44) Replantilladora</b>	Elaboración de piezas curvas	

<p><b>(45) Chapadora de cantos cola Eva</b></p>	<p>Chapado mediante cola EVA</p>	
<p><b>(46) Chapadora de cola PUR</b></p>	<p>Chapado mediante cola termofusible de poliuretano</p>	
<p><b>(47) Lijadoras y calibradoras automáticas</b></p>	<p>Lijadora automática de rodillos</p>	
<p><b>(48) Mecanizado en centros de trabajo por control numérico (cnc):</b></p>	<p>Maquinaria computerizada para diversas aplicaciones: taladro, fresado, ranurado, etc.</p>	
<p><b>(49) Limpiadora de cepillo</b></p>	<p>Para limpiado de piezas previa al acabado</p>	<p style="text-align: center;"><b>Limpiadora a cepillo</b></p>  <p>The diagram shows a wooden piece (Pieza de madera) being fed by a feeder roller (Rodillo alimentador) through a brush (Cepillo) for cleaning. A photograph of the machine is shown to the left.</p>

<p><b>(50) Sistema de aplicación con rodillo</b></p>	<p>Para aplicación de acabado</p>	
<p><b>(51) Secado por conducción o transferencia:</b></p>	<p>Para secado de piezas previo al acabado</p>	
<p><b>(52) Secado por radiaciones infrarrojas. Rayos IR</b></p>	<p>Para secado de piezas por infrarrojos</p>	
<p><b>(53) Secado por radiaciones ultravioleta. Rayos UV</b></p>	<p>Para secado de piezas por ultravioleta</p>	
<p><b>(54) Cabina presurizada:</b></p>	<p>Zona acondicionada para realizar procesos de acabado y secado</p>	



<p><b>(55) Robots de pintura</b></p>	<p>Robots para aplicado de tinte, fondo o acabado</p>	
<p><b>(56) Secaderos por aire calefactado</b></p>	<p>Para secado de productos (tanto tras tinte como barnices)</p>	
<p><b>(57) Lijado en trenes de barnizado</b></p>	<p>Lijado de productos tras barnizado</p>	



# Unidad 5.5

## Robótica

ENFOQUE PEDAGÓGICO			CONTENIDO
 Libro del curso	 Lecturas adicionales	 Enlaces externos	
<b>EVALUACIÓN</b>  Test (al final del módulo)	<b>DURACIÓN</b> <b>1</b> HORA	<b>ECVET</b> <b>0,04</b> Créditos / 0,2 total del módulo	La robótica en la producción 34 La robótica en la logística 34 Robótica de Colaboración 35



## Unidad 5.5 Robótica

El estándar ISO define un robot industrial como “un manipulador programable en tres o más ejes multipropósito, controlado automáticamente y reprogramable”. En el sector del mueble, la robótica cada día se utiliza más para la ejecución de procesos industriales, gracias a sus numerosas ventajas. Dentro del sector, la robótica se divide en tres campos de aplicación fundamentales: robótica en producción, robótica en logística y robótica colaborativa.

### Robótica en producción

La fabricación con líneas robotizadas puede cambiar radicalmente las líneas de producción de las industrias del mueble. Los principales beneficios que aporta la robótica como medio de automatización de procesos de producción son: productividad, flexibilidad, calidad y seguridad laboral.

La robótica puede aportar numerosas ventajas en la automatización de procesos en el sector del mueble: reducción de tiempos, mayor autonomía y control, mayor exactitud y precisión, altos niveles de fiabilidad, aumento de calidad final, eliminación de reprocesados, alta versatilidad (siendo la tecnología más flexible dentro de las diversas alternativas de automatización), etc. Así mismo reduce el riesgo de accidentes pues permite que las tareas más peligrosas dejen de ser hechas por humanos.

La inclusión de células robóticas en el sector permite: aumentar los niveles de producción, reducir costes de personal, evitar paradas indeseadas y, en conjunto, aumentar la productividad.

**Aplicaciones:** Manipulación y manejo de materiales y componentes (**carga y descarga**); Soldadura (arco, por puntos, por láser, etc.); Rociado final (**pintura, barnizado, lacado, esmaltado**, aplicación de adhesivos, etc.); Acoples y ensamblajes; **Empaquetado**; Montaje y desmontaje; Organización de productos terminados y existencias; Otros procesos (corte, cinchado, lijado, mecanizado, etc.)

**Soluciones sectoriales:** en la actualidad existen soluciones ya desarrolladas listas para ser implantadas en las empresas del mueble

- KUKA: **robots para pintura (58)**, montaje, ensamblaje y **pulido**.
- RIVAS ROBOTICS: **robots para carga y descarga (59)**, alimentación CNCs, mecanizado, barnizado y **paletizado**.
- PROBOT: **robots para manipulación (60)**, ensamblado, **lijado**, pintura, montaje, grapado, etc.
- TAMAUTOMATION: serie TOPAZ para **lijado y pulido (61)**.
- CMA ROBOTICS: **robots para barnizado (62)**.
- NIPUER: robots para **paletizado, manipulación y mecanizado(63)**.
- BARBERAN: robots para barnizado.
- EPISTOLIO ROBOTS: robots para pintura.
- BERRIAK AUTOMATISMOS: robots para alimentado y apilado de piezas.
- ABB: robots para **manejo de materiales**, pintura y revestimientos, pulido, lijado y acabados.

### Robótica en logística

La logística engloba la recepción, almacenamiento y movimientos dentro del almacén y la planta de producción. El interés del uso de la robótica en logística se basa en la capacidad para liberar a los operarios de tareas complejas, monótonas o que plantean grandes esfuerzos físicos.

Muchas de las tareas a realizar en la gestión de un almacén pueden resolverse hoy mediante diversas formas de automatización, pero siempre cumpliendo ciertos estándares para que su uso sea óptimo: medidas y pesos controlados, seguridad en su manipulación, homogeneidad en sus características, etc. En logística, las aplicaciones robóticas se clasifican en dos grandes grupos:

- Robots de **carga**: que poseen movimientos en los tres ejes y son capaces de mover grandes cargas entre dos puntos.
- Robots de **logística**: que están programados para moverse con una amplia libertad y son capaces de trasladar estanterías y cajones repletos de productos.

Entre las principales ventajas que aporta la robótica en logística destaca la optimización de procesos, la disminución de movimientos de operarios y la optimización en el aprovechamiento de los recursos y las materias primas.

**Aplicaciones:** La robótica en los procesos de logística tiene como objetivo realizar las tareas de menos aporte de valor y liberar de las actividades más arriesgadas y pesadas a los operarios, efectuando tareas complejas como: Embalaje, **paletización (65)**, despaletización y preparación de envíos; Operaciones de carga y descarga; Trabajos de picking: recogida de producto almacenado en estanterías u otros elementos similares; Empaquetado y personalización: extracción e introducción de productos, recolocación y etiquetado; Almacenaje: transelevadores automáticos, que circulan por los pasillos de las estanterías; **Vehículos no tripulados industriales inteligentes (66)**: por guiado automático o AGV.

#### Soluciones sectoriales:

- ABB: picking, empaquetado y paletizado.
- YASKAWA MOTOMAN: paletizado y despaletizado con sistemas de visión 2D y 3D; robots de embalaje
- ADEPT LYNX: logística interna y desplazamientos para carga y descarga.
- SMARLOGY LOGISTICA: paletizado con robots antropomórficos y cartesianos.
- SMART TECHNOLOGY: vehículos no tripulados AGVs para el transporte de todo tipo de mercancías.
- KUKA - SWISSLOG; **sistema de preparación de pedidos (67)**.
- ROBOPAC: robots para **embalaje (68)**.
- INSER ROBÓTICA: packaging robotizado; **formado y llenado de cajas de cartón y bandejas (69)**.

## Robótica colaborativa

La robótica colaborativa es la más novedosa rama de la robótica y está constituida por brazos robóticos ligeros, flexibles y sencillos de instalar, capaces de interactuar con los humanos en un espacio de trabajo compartido, sin las típicas restricciones de seguridad de la robótica industrial (no necesitan vallado de seguridad).

En el entorno colaborativo, el ser humano se encarga de aportar la destreza, flexibilidad, capacidad de análisis y resolución de problemas; y el robot colaborativo se encarga de la precisión, la fuerza y la resistencia.

Los robots colaborativos pueden ser programados de manera sencilla, no requieren técnicos especializados y se pueden configurar para operar en diferentes sectores o procesos industriales.

**Aplicaciones:** algunos de los ejemplos de actividades realizadas por robots colaborativos dentro del sector del hábitat son: Manipulación y manejo de materiales; Visión artificial para el reconocimiento y posicionamiento de piezas; Pruebas de resistencia de muebles; Fabricación

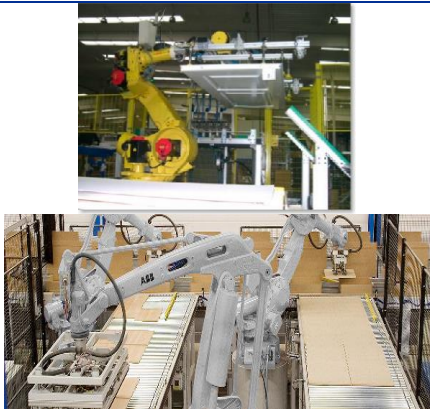

de muelles; Atornillado de asientos; Manejo de materiales de los muebles pesados, unión de materiales, **embalaje**, pegado, colocación de piezas; Test de piezas, paletizado, ensamblado, encolado, pintado, soldadura y pulido.

Soluciones sectoriales:

- **Universal Robot 5 (UR5) (70):** 5 Kilos de carga. Aporta la ayuda necesaria para mover objetos de un tamaño considerable.
- **MIR: Transporte interno (64):** 100 kg de carga 300 kg de arrastre. Contiene sensores y un mapa integrado de la distribución del edificio de trabajo para realizar sus misiones.
- MEKATRONIKA SISTEMAK: test de piezas, ensamblado, encolado, pintado, soldadura y pulido
- RETHINK ROBOTICS: Sawyer: mecanizado CNC; carga y descarga, operaciones de moldeo, empaquetado.
- FANUC: sistema CR-35iA: **Transporte de piezas pesadas (71)** (hasta 35 kg). FANUC.
- Yumi: Flexible. **Ensamblaje de piezas pequeñas (72)**, sistemas de alimentación de piezas, localización de piezas mediante cámara y control robótico de última generación. ABB.










Robótica en producción		
Palabra clave	Descripción	Imagen
<b>(58) Robótica para pintura</b>	Automatización del proceso de aplicación de pintura mediante robot antropomórfico y cabezal de pintura específico	
<b>(59) Carga y descarga</b>	Automatización de los procesos de carga y descarga de máquinas mediante manipuladores robotizados y cabezales de ventosas o similares	
<b>(60) Manipulación y manejo de materiales</b>	Manipulación e intercambio de materiales entre máquinas y sistemas de transporte interno	

		
<p><b>(61) Lijado y pulido</b></p>	<p>Automatización de los procesos de lijado y pulido de superficies y cantos de maderas</p>	
<p><b>(62) Barnizado</b></p>	<p>Aplicación de barnizado mediante robots rotativos</p>	
<p><b>(63) Empaquetado y paletizado</b></p>	<p>Empaquetado y paletizado de elementos y alojamiento en cajas y palets</p>	



		
<p>Robótica en logística</p>		
<p><b>(64) Transporte interno</b></p>	<p>Transporte interno entre puntos conocidos</p>	
<p><b>(65) Paletizados especiales</b></p>	<p>Paletizados específicos basados en robots antropomórficos y cartesianos, aplicables a una amplia variedad de productos y formatos.</p>	

<p><b>(66) Vehículos no tripulados</b></p>	<p>Vehículos no tripulados para el transporte de todo tipo de mercancías</p>	
<p><b>(67) Preparación de pedidos</b></p>	<p>Manipulación e introducción de piezas en cajas o alojamiento según secuencia</p>	
<p><b>(68) Embalaje</b></p>	<p>Sistemas autónomos de embalaje de palets y elementos similares.</p>	
<p><b>(69) Sistemas de producción de cajas de cartón</b></p>	<p>Formado y llenado de cajas y bandejas de cartón. Paletizado y Despaletizado con etiquetado automático</p>	
<p><b>Robótica colaborativa</b></p>		
<p><b>(70) Universal robots</b></p>	<p>Robots colaborativos adaptables a un amplio rango de cargas y áreas de trabajo.</p>	
<p><b>(71) Transporte de piezas pesadas</b></p>	<p>Transporte de piezas pesadas (hasta 35 kg).</p>	

<b>(72) Ensamblaje de piezas</b>	Ensamblaje de piezas pequeñas, sistemas de alimentación de piezas, localización de piezas mediante cámara y control robótico de última generación.	
----------------------------------	--	---

## Referencias

### Libros

AIDIMME, AMUEBLA, CENFIM, CETEM (2018). *HABITAT 4.0 project - viability analysis for the implementation of the "connected industry initiative 4.0" in the habitat sector.*

### Páginas webs

ABB: <<https://new.abb.com/es>> [Consulta: 22 01 2020].

BARBERAN: <<https://www.barberan.com/es>> [Consulta: 20 01 2020].

BIESSE: <<https://www.biesse.com/es/madera/>> [Consulta: 18 01 2020].

BIESSE: <<https://www.biesse.com/es/madera/>> [Consulta: 20 01 2020].

BIESSE: <<https://www.biesse.com/es/madera/>> [Consulta: 22 01 2020].

BIM.ARCHIPRODUCT: <[bim.archiproducts.com](http://bim.archiproducts.com)> [Consulta: 22 01 2020].

BIMARIUM: <[www.bimarium.com](http://www.bimarium.com)> [Consulta: 18 01 2020].

BIMOBJECT: <[www.bimobject.com/es](http://www.bimobject.com/es)> [Consulta: 18 01 2020].

DIOTTI.COM. *Arrecdaclick*. <<https://www.diotti.com/>> [Consulta: 29 01 2020].

DOEET:< <https://doeet.es/>> [Consulta: 18 01 2020].

EDINN: <<https://edinn.com/>> [Consulta: 18 01 2020].

FANUC: <<https://www.fanuc.eu/es/es>> [Consulta: 22 01 2020].

GRABCAD: <[www.grabcad.com](http://www.grabcad.com)> [Consulta: 18 01 2020].

HOMAG: <<https://www.homag.com/es/>> [Consulta: 15 01 2020].

HOMAG: <<https://www.homag.com/es/>> [Consulta: 20 01 2020].

HOMAG: <<https://www.homag.com/es/>> [Consulta: 22 01 2020].

HOMAG: <https://www.homag.com/es/> [Consulta: 18 01 2020].

HOUZZ. <<https://www.houzz.es/>> [Consulta: 29 01 2020].

IBM ANALYTICS: <<https://www.ibm.com/es-es/analytics>> [Consulta: 29 01 2020].

KUKA: <<https://www.kuka.com/es-es>> [Consulta: 22 01 2020].

MESBOOK: <<https://mesbook.com/>> [Consulta: 18 01 2020].

MICROSOFT NAVISION. <<https://dynamics.microsoft.com/es>> [Consulta: 29 01 2020].

MICROSOFT POWERBI: <<https://powerbi.microsoft.com/es-es/>> [Consulta: 29 01 2020].

ON-IDENTITY:< <https://onidentityrfid.com/>> [Consulta: 18 01 2020].

PROBOT: <<https://probot.es/>> [Consulta: 22 01 2020].

SCM <<https://www.scmgroup.com/es>> [Consulta: 20 01 2020].

SCM: <<https://www.scmgroup.com/es>> [Consulta: 15 01 2020].

UNIVERSAL ROBOT: <<https://www.universal-robots.com/>> [Consulta: 22 01 2020].

